Lane Medical Library

Ueber das

Verhalten der Elasticität der Arterien

bei Vergiftungen mit Phosphor, Quecksilber und Blei.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Grades eines

Doctors der Medicin

verfasst und mit Bewilligung

Einer Hochverordneten medicinischen Facultät der Kaiserl. Universität zu Dorpat

zur öffentlichen Vertheidigung bestimmt

von

Adolf Lunz,
Assistent des pathologischen Instituts der Universität Dorpat.

Ordentliche Opponenten:

Doc. Dr. W. Zoege v. Manteuffel. — Prof. Dr. R. Kobert. — Prof. Dr. R. Thoma.

Dorpat.
Druck von H. Laakmann's Buch- und Steindruckerei.
1892.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät.
Dorpat, den 16. Mai 1892. Referent: Professor Dr. R. Thoma.
Nr. 361. Decan: Dragendorff.

Dem Andenken

meines theuren Vaters.

Bei Veröffentlichung meiner Doctorschrift erfülle ich die mir sehr angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. R. Thoma, meinem hochverehrten Lehrer und Chef, meinen aufrichtigen tief empfundenen Dank auszusprechen für die Einführung in das Gebiet der allgemeinen Pathologie und pathologischen Anatomie, wie für die Unterstützung bei der Ausführung vorliegender Untersuchungen.

In gleicher Weise gilt mein Dank allen meinen academischen Lehrern für die mir zu Theil gewordene wissenschaftliche Anregung und Belehrung.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154018_0032

Die Bedeutung, welche die Elasticität der Gefässwand für den Kreislauf des Blutes und für die Kreislaufstörungen besitzt, ist neuerdings in sehr ausgeprägter Weise hervorgetreten. Eine ganze grosse Gruppe von Erkrankungen der Gefässwand, welche man in der Regel unter dem Namen der Angiosklerose zusammenfasst, ist durch die Untersuchungen von Prof. Thoma in nähere Beziehung zu Elasticitätsänderungen der Arterien- und Venenwandungen gesetzt worden. Unter den ursächlichen Momenten, welche beim Menschen Arteriosklerose hervorrufen, wurde bereits mehrmals die Bleiintoxication erwähnt. Ferner scheint es, dass manche Infectionen die gleiche Erkrankung im Gefolge haben können. Man kann dann die Frage erheben, ob vielleicht giftige Stoffwechselproducte der pathogenen Microben als unmittelbare Ursache der Verminderung der Gefässwandelasticität und somit auch der an diese sich anschliessenden Angiosklerose zu betrachten sind.

Unter solchen Umständen liegt es nahe, auf experimentellem Wege zu prüfen, ob giftige Substanzen in der That eine Verminderung der Gefässwandelasticität hervorzurufen vermögen. Die Literatur hat bis heute auf diese Frage keine bestimmte experimentell begründete Antwort.

Ich habe daher, auf Veranlassung von Prof. Thoma, den Versuch unternommen, die ersten Erfahrungen in dieser Hinsicht zu sammeln und zunächst in dieser Richtung hin die Wirkung des Phosphors, des Quecksilbers und des Bleies zu prüfen.

Es giebt verschiedene Methoden, um die Elasticität der Gefässwand zu messen, directe und indirecte.

Am Lebenden gewährt der Sphygmograph und der Plethysmograph einige Auskunft. Es ist dies eine indirecte, insofern als aus der Gestaltung der Pulscurve einige Rückschlüsse gestattet sind auf das Verhalten der Gefässwand. Doch darf man bei solchen Versuchen die Bedeutung der tonischen Innervation der Gefässwand nicht ausser Acht lassen, und werden dadurch die Schlussfolgerungen wesentlich erschwert.

Die zweite Methode führt directer zum Ziel, indem sie die Elasticität der aus dem Thiere entfernten Arterie prüft. Sie hat allerdings den Nachtheil, dass sie keine unmittelbare Auskunft giebt über die Art und Weise des Verhaltens des Gefässes am lebenden Thier.

Für die erste Beurtheilung besitzt jedoch diese Methode den Vorzug, dass das Ergebniss alsbald in ziffermässiger Form hervortritt und daher eine sehr unvoreingenommene Kritik gestattet.

Bekanntlich hat zuerst Wertheim[1]) die Elasticität thierischer Gewebe einer physikalischen Prüfung unterzogen,

---

1) Wertheim, Mémoire sur l'élasticité et la cohésion des principaux tissus du corps humain. Annales de chim. et de phys. III. Série. Vol. XXI. Paris 1847. pag. 385.

und mit ähnlichen Methoden haben später Polotebnow[1]), Hiller[2]) und Israel[3]) die Elasticität der Gefässwände genauer geprüft, ohne indessen bezüglich pathologischer Störungen mehr nachzuweisen, als eine bedeutende Zunahme der Elasticität bei hochgradiger bindegewebiger Verdickung der Arterienwand, eine Thatsache, welche bereits aus den Ergebnissen der klinischen Untersuchung hervorging.

Eine Vervollkommnung der Methode brachten dann Thoma und Käfer[4]), indem sie, statt die Verlängerung einzelner aus der Gefässwand herausgeschnittener Streifen zu messen, die Aenderungen des äusseren Querdurchmessers bestimmten, welche eine Arterie erleidet, wenn man sie bei verschiedenem Druck mit Luft aufbläht. Diese Methode hat den Vorzug, dass sie für grosse und kleinere Arterien einigermassen vergleichbare Resultate liefert. Thoma und Käfer haben diese Methode ausführlicher beschrieben, und darf ich wohl bezüglich der Einzelheiten auf ihre Arbeit verweisen. Im Allgemeinen gestaltet sich die Versuchsanordnung in der Weise, dass ein Stück[5]) der vorsichtig und mit Schonung der Adventitia freipräparirten Arterie in einer feuchten Kammer zwischen zwei verschiebbaren Kanülen befestigt wird. Die Verschiebbarkeit der Kanülen gestattet vor Beginn des Versuches der Arterie eine beliebige Längsspannung zu verleihen.

---

1) Polotebnow, Sklerose des arteriellen Systems als Ursache consecutiver Herzerkrankungen. Diss. St.-Petersburg 1867 (russisch) und Berl. klin. Wochenschr. 1868, Nr. 35.

2) Hiller, R. Ueber die Elasticität der Aorta. Diss. Halle 1884.

3) Israel, Ueber erworbene Störungen in den Elasticitäts-Verhältnissen der grossen Gefässe. Virch. Arch. Bd. 103.

4) Thoma und Käfer. Ueber die Elasticität gesunder und kranker Arterien. Virch. Arch. Bd. 116.

5) Bei diesen Versuchen an den Arterien von Katzen, wählte ich Stücke von 3—5 Cm. Länge.

Käfer[1]) hat die Bedeutung dieser Längsspannung später einer gesonderten Bearbeitung unterzogen, auf welche ich gelegentlich zurückkommen werde.

Während aber die eine Kanüle, über welche die Arterie gebunden wird, am Ende verschlossen ist, kann man durch die andere Kanüle aus einem unter bekanntem Druck stehenden Reservoir Luft in die Lichtung der Arterie einpressen und sogleich mit Hülfe eines kleinen Fernrohres den äusseren Durchmesser der Arterie auf 0.1 Mm. genau durch directe Ablesung messen. Ungefähr in der zweiten Hälfte der Versuche wurde die Genauigkeit der Messung auf 0.02 Mm. gebracht.

Auf die einzelnen bei den Versuchen in Betracht kommenden Vorsichtsmassregeln will ich hier nicht näher eingehen, da man darüber an den genannten Orten das Erforderliche findet. Dagegen muss ich zur Erläuterung meiner Massnahmen und der auf den Tabellen verzeichneten Bemerkungen, noch Einiges über die bei Drucksteigerung eintretenden Schlängelungen und Verkrümmungen des Arterienrohres sagen.

Arterienstücke von 3—5 Cm. Länge zeigen, wenn sie gesunden Katzen entnommen und in vorstehend beschriebener Weise unter Druck gesetzt werden, keine Abweichungen vom geraden Verlaufe. Sowie indessen, bei Erhöhungen des Binnendruckes, eine stärkere Herabsetzung der Elasticität Veranlassung giebt zu erheblichen Verlängerungen des Arterienrohres, macht sich dies durch Verkrümmung und Bogenbildung an dem Gefässstücke bemerkbar, wie später

---

1) Käfer, Nicolai, Zur Methodik der Elasticitätsmessungen der Gefässwand. Diss. Dorpat 1891.

bei Besprechung der Giftwirkungen abermals zu berühren sein wird.

Diese Methode der Elasticitätsmessung also habe ich bei meinen Versuchen angewendet. Letztere betreffen ausschliesslich Katzen, weil diese hier leicht in grösserer Zahl zu erhalten sind.

Des Vergleiches halber stelle ich hier zunächst die Ergebnisse der Elasticitätsmessungen an den beiden Carotiden (Carotis communis dextra und sinistra) anscheinend gesunder, nicht vergifteter Thiere zusammen. Ich will dabei bemerken, dass in jedem Falle die Thiere zuerst durch einen Stich in's Herz getödtet und dann, nach Vornahme der Elasticitätsmessungen, secirt wurden. Auch habe ich in allen Fällen die Leber, das Herzfleisch, die Wand beider Carotiden und der Aorta und endlich die kleinen Gefässe der pia mater auf Zupfpräparaten frisch untersucht. In einem Theil der Fälle wurde auch die willkürliche Muskulatur in gleicher Weise geprüft. Ein Theil der Carotiden wurde gehärtet, nach Celloidineinbettung in Dünnschnitte zerlegt und mit Alauncarmin oder mit Fuchsin nach der Methode von v. Zwingmann[1]) gefärbt. Letztere bezweckt bekanntlich eine isolirte scharfe Färbung des elastischen Gewebes.

Bei Gelegenheit der Besprechungen der Vergiftungen wird das Ergebniss dieser microscopischen Untersuchungen abermals Erwähnung finden. Für den Augenblick hat ihre Erwähnung den Zweck, nachzuweisen, dass nichts Wesentliches versäumt wurde, um die Thatsache festzustellen, dass

1) v. Zwingmann, A., Das elastische Gewebe der Aortenwand und seine Veränderungen bei Sklerose und Aneurysma. Diss. Dorpat 1891.

die in folgenden Tabellen beschriebenen Gefässe von gesunden Versuchsthieren herrühren.

Ich gebe zunächst in tabellarischer Form eine Zusammenstellung von Elasticitätsmessungen an gesunden Thieren (10 Katzen —20 Elasticitätsmessungen). Die erste Tabelle enthält solche Messungen, bei denen eine sehr geringe Längsspannung gewählt wurde. Ich verfuhr in der Weise, dass bei dem Aufbinden der Arterie auf die Kanülen zunächst jede Längsspannung vermieden wurde. Dann erhöhte ich den Druck in der Arterienlichtung auf 2 Cm hg. und rückte die Kanülen nun so lange auseinander, bis die Arterie eben einen geradlinig gestreckten Verlauf annahm. Die dabei erzeugte Längsspannung ist sehr gering.

Tabelle I.

Elasticitätsmessungen an der Carotis communis gesunder Katzen.

Längsdehnung sehr gering.

Druck in Ctm. hg.	Aeusserer Durchmesser der Arterie in Proportionalzahlen. Versuch																				Mittel.	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13	14	15.	16.	17.	18.	19.	20.		
2.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.059	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
4.	1.076	1.055	1.076	1.059	1.059	1.055	1.059	1.059	1.067	1.067	1.067	1.063	1.059	1.055	1.072	1.067	1.072	1.067	1.067	1.063	1.063	
8.	1.231	1.166	1.154	1.177	1.118	1.111	1.177	1.177	1.200	1.200	1.188	1.125	1.177	1.166	1.148	1.200	1.214	1.200	1.133	1.125	1.166	
12.	1.308	1.222	1.231	1.235	1.235	1.166	1.235	1.235	1.333	1.333	1.200	1.188	1.235	1.222	1.214	1.267	1.286	1.267	1.200	1.188	1.240	
16.	1.385	1.277	1.308	1.294	1.294	1.222	1.294	1.294	1.400	1.400	1.267	1.250	1.294	1.277	1.286	1.333	1.357	1.333	1.267	1.250	1.304	
20.	1.462	1.277	1.385	1.353	1.353	1.222	1.294	1.353	1.467	1.467	1.267	1.250	1.294	1.277	1.357	1.353	1.357	1.333	1.333	1.312	1.337	
24.	1.462	1.277	1.385	1.353	1.412	1.222	1.294	1.353	1.467	1.467	1.267	1.250	1.294	1.277	1.357	1.333	1.357	1.333	1.333	1.312	1.340	0.0767
2.	1.231	1.166	1.154	1.059	1.177	1.055	1.059	1.059	1.133	1.133	1.133	1.125	1.059	1.055	1.143	1.133	1.143	1.067	1.133	1.125	1.117	
90.	Keine Bogenbildung an den Gefässstücken.																					
2.	1.154	1.111	1.076	1.000	1.177	1.000	1.000	1.059	1.133	1.133	1.133	1.125	1.059	1.000	1.143	1.067	1.143	1.067	1.133	1.125	1.092	

In dieser Tabelle sind die einzelnen Beobachtungen in der Weise umgerechnet, dass der Durchmesser jedes einzelnen Gefässes bei einem Druck von 2 Cm hg. gleich der Einheit gesetzt wurde. Die folgenden Messungen wurden sodann auf diese Einheit umgerechnet. In dieser Form von Proportionalzahlen dürfen die Ergebnisse ohne Weiteres auf den Gefässumfang angewendet werden, da dieser dem Gefässdurchmesser proportional ist.

Die Zunahme des Durchmessers oder des Umfanges der Gefässwand ergiebt ein Mass für die Elasticität, der Gefässwand. Je grösser die Elasticität, desto geringer die Dehnung der Gefässwand, desto geringer die Zunahme der obigen Proportionalzahl. Denn man versteht bekanntlich unter der Bezeichnung „Elasticität" den Widerstand, welchen ein gegebener Körper äusseren Kräften, die seine Form ändern, entgegensetzt.

Beachtet man die einzelnen in dieser Tabelle enthaltenen Beobachtungsreihen, so ergiebt sich, dass bei zunehmendem Druck im Inneren des Gefässrohres, also bei zunehmender Spannung der Gefässwand, die Durchmesser zuerst rasch und dann immer langsamer wachsen. Es entspricht dies dem von Wertheim für thierische Gewebe aufgestellten Elasticitätsgesetz. Indessen darf man wohl bei Messungen, wie sie hier vorliegen, keine sehr genaue Uebereinstimmung der einzelnen Beobachtungsreihen mit bestimmten geometrischen Curven erwarten, weil hierzu die Beobachtungsfehler doch zu gross sind.

Unter den Beobachtungsfehlern kommt zunächst der einfache Messungsfehler in betracht. Die Durchmesser der Carotiden der Katzen ändern sich bei den verschiedenen hier in Betracht kommenden Druckwerthen und bei verschiedenen Individuen

etwa zwischen 1.3 und 2.4 Mm., während der Apparat in zuverlässiger Weise 0.1 Mm., resp. 0.02 Mm. abzulesen gestattet. Auch diese Ablesung ist noch einigen variablen Fehlern unterworfen, auf welche ich jedoch nicht eingehen will, weil sie unvermeidlich sind. Es ist aber nicht unwahrscheinlich, dass bei diesen Versuchen noch eine andere bedeutsame Fehlerquelle gegeben ist in dem Verhalten der Muskulatur der Gefässwand. Es ist nicht wahrscheinlich, dass im Augenblick des Todes die tonische Innervation der Gefässwand bei allen Thieren die gleiche war. Nach dem Tode und nach der Freipräparirung der Arterie dürfte vermuthlich ein grosser Theil dieses Tonus verloren gehen. Es ist sehr zweifelhaft, ob dieses immer vollständig, oder wenigstens in übereinstimmender Weise geschieht. Ich sehe keine Möglichkeit ein, diese Frage zu entscheiden, und ich muss daher an dieser Stelle ein Zugeständniss in Bezug auf grössere Beobachtungsfehler machen. Diese dürften, meines Erachtens, vorzugsweise in Frage kommen, wenn die bei den einzelnen Versuchen gewonnenen Dehnungscurven sich weder als Hyperbel, wie Wertheim verlangt, noch als irgend eine andere regelmässige Curve darstellen. Es ist aber klar, dass Beobachtungsfehler, welche diese unregelmässigen Abweichungen bedingen, nicht nur als unvermeidliche, sondern auch als variable betrachtet werden können.

Unter diesen Umständen kann es nicht auffallen, wenn die aus den einzelnen Beobachtungsreihen gezogenen arithmetischen Mittel von grösseren Mängeln frei sind und sich bei graphischer Darstellung der hyperbolischen Curve nähern. Ich habe in beigegebener Tafel auf Fig. 1. ausgezogene Curve 1, dies zur Anschauung zu bringen versucht. In Rücksicht auf die spätere Vergleichung der Ergebnisse mit

den Befunden bei Vergiftungen wurde endlich für die auf einen Druck von 24 Cm. hg. bezügliche Mittelzahl der Bestimmungsfehler nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet.

Aus den Untersuchungen von Käfer geht die grosse Bedeutung der Längsspannung des Gefässrohres hervor. Ich habe daher bei gesunden Thieren, und später auch bei den vergifteten, weitere Versuchsreihen unternommen, bei welchen die Gefässe, ehe sie unter Druck gesetzt wurden, im Verhältniss von 1.0 : 1.5 in der Längsrichtung gedehnt wurden.

Das Verfahren war folgendes: an der freipräparirten Arterie wurden mit schwarzer Tusche zwei Marken angebracht. Sodann löste ich die Arterie aus allen Verbindungen und entfernte sie aus dem Thierkörper. Es konnte dann der Abstand der beiden Marken mit dem Millimetermassstab bestimmt werden. Die Arterie wurde alsdann auf die Kanülen gebunden, und unter Vermeidung jeder Torsion die Kanülen so lange auseinander gerückt, bis der Abstand der Marken das 1.5-fache des früheren Masses betrug.

Die Tabelle II. enthält die entsprechenden Messungen, und auf der Tafel, Fig. 2, ausgezogene Curve I, sind die Mittelzahlen graphisch widergegeben.

Tabelle II.

Elasticitätsmessungen an der Carotis communis gesunder Katzen.

Längsdehnung 1,5.

Druck in Cm. hg.	Aeusserer Durchmesser der Arterie in Proportionalzahlen. Versuch 21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	Arithmetisches Mittel.	Wahrscheinlicher Werth des Bestimmungsfehlers des arithmetischen Mittels.
2.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
4.	1.067	1.067	1.076	1.072	1.063	1.059	1.074	1.086	1.059	1.059	1.068	
8.	1.133	1.133	1.231	1.179	1.156	1.177	1.178	1.173	1.177	1.129	1.166	
12.	1.166	1.200	1.308	1.250	1.219	1.235	1.234	1.234	1.265	1.189	1.230	
16.	1.200	1.267	1.385	1.321	1.287	1.282	1.296	1.296	1.353	1.248	1.294	
20.	1.233	1.333	1.451	1.357	1.362	1.323	1.358	1.358	1.412	1.306	1.347	
24.	1.233	1.389	1.462	1.371	1.388	1.365	1.420	1.420	1.442	1.365	1.385	0.0135
2.	1.093	1.120	1.231	1.143	1.156	1.189	1.223	1.264	1.235	1.177	1.180	

Es tritt auf dieser Tabelle die Thatsache hervor, dass die Proportionalzahlen der Dehnung bei stärkerer Längsspannung etwas grösser ausfallen als bei schwacher, wie dies bereits K ä f e r beobachtet hatte und wie dies von vorneherein zu erwarten ist.

Die beiden in Tabelle I und II wiedergegebenen Versuchsreihen unterscheiden sich somit dadurch, dass sie etwas verschiedene Versuchsbedingungen enthalten; sie sind aber nicht unvergleichbar. Auch muss man sich dessen erinnern, dass die Arterie im Körper, unter normalen Verhältnissen, an den meisten Stellen durch ihre Befestigung in der Längsrichtung gedehnt erscheinen. Es nähern sich also die der Tabelle II zu Grunde gelegten Bedingungen viel mehr den normalen Verhältnissen, unter welchen die Arterie funetionirt.

Nach dieser Darlegung der Methodik der Elasticitätsmessung und der Befunde an normalen Arterien der Katze, wende ich mich zu den Untersuchungen an vergifteten Thieren und bespreche zunächst den Erfolg der Phosphorvergiftung.

Ich habe hier ebenfalls 30 Versuche an 15 Katzen vorgenommen. Dieselben bekamen subcutan von einer 1 % Phosphorlösung (Phosphor 0.5, Oleum amygdalarum dulcium 50.0) eine einmalige Dosis von 0.005—0.02 Gramm Phosphor; am dritten bis vierten Tage wurden sie hinfällig, apathisch, hörten auf zu fressen. In dem Stadium hochgradiger Hinfälligkeit wurden einige (Versuche 13 u. 14, 15 u. 16 der Tabelle III und Versuche 23 u. 24 der Tabelle IV) durch Herzstich getödtet und dann untersucht. Die übrigen gingen spontan nach vier bis sechs Tagen zu Grunde. Vor Beginn des Versuches war das Körpergewicht der Thiere im Mittel 2.6 Kgr. (die Extreme 1.9 3.57 Kgr.), so dass die Dosis Phosphor etwa zwischen 0.002—0.008 Gramm pro Kilo Körpergewicht ausmachte. Nun betrug das Körpergewicht nach dem Tode 2.43 Kgr. im Mittel (die Extreme 1.70—3.30 Kgr.); es verursachte somit die Phosphorvergiftung in unseren Versuchen durchschnittlich 7 % Körpergewichtsverlust.

Bei der Section fand sich: Abnahme des Gesammtkörpergewichtes [1]), Hyperämie der Organe, punctförmige Blutaustritte und Erosionen namentlich an der Schleimhaut des Darms, fettige Degeneration der Leber, des Herzmuskels und der willkürlichen Muskulatur. In einer Anzahl von

1) Vergl. Anhang.

Fällen (Versuch 5 u. 6, 13 u. 14, 15 u. 16, 17 u. 18, 19 u. 20 der Tabelle III. und Versuche 21 u. 22, 27 u. 28 der Tabelle IV. liessen sich zahlreiche Fetttröpfchen microscopisch auch in den Wandungen der Gefässe, namentlich der Aorta und der Carotiden nachweisen. Die kleinen Gefässe der Pia zeigten in den Versuchen, wie sie von mir mit dem Phosphor vorgenommen wurden, nicht die starke Verfettung, wie sie Klebs (Virch. Arch. Bd. 33) an den Wandungen der feinsten Getasse und Capillaren bei der Phosphorvergiftung gefunden hat und als Ursache der Blutungen bei derselben angiebt. In meinen Versuchen war nur ein geringerer Grad der Verfettung der Wandungen der Piagefässe und auch nur in einigen Fällen (Versuche 5 u. 6, 13 u. 14 der Tabelle III und Versuche 21 u. 22 der Tabelle IV) nachweisbar. Was ich ebenfalls bei meiner Versuchsanordnung bei den mit Phosphor vergifteten Katzen vermisse, ist der Icterus: jedenfalls war ein solcher nicht mit Bestimmtheit zu erkennen. Man könnte, möglicher Weise, dies mit dem Umstande in Zusammenhang bringen, dass die Lebern der Katzen in diesen Versuchen nie excessive Anschwellung zeigten. Jedenfalls ist dieses Ereigniss ein für die toxikologische Beurtheilung der Frage über die Wirkung des Phosphors auf die Elasticitat der Arterienwandung sehr günstiges: man kann wohl sagen, dass in den vorliegenden Experimenten die giftige Wirkung des Phosphors nicht in nachweisbarem Masse durch die Wirkung im Blute circulirender Gallenbestandtheile complicirt war.

Die Elasticitätsmessungen nach Phosphorvergiftung, wie sie in der Tabelle III. sich finden, wurden genau so wie die in der Tabelle I. verzeichneten Messungen vorgenommen, also bei einer verschwindend geringen Längsdehnung.

Tabelle III.

Elasticitätsmessungen an der Carotis communis der mit Phosphor vergifteten Katzen.

Längsdehnung sehr gering.

Druck in Cm. hg.	Aeusserer Durchmesser der Arterie in Proportionalzahlen. Versuch 1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14	15.	16.	17.	18.	19.	20.	Arithmetisches Mittel.	Wahrscheinlicher Werth des Bestimmungsfehlers des arithmetischen Mittels.
2.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
4.	1.076	1.083	1.067	1.067	1.111	1.177	1.052	1.055	1.072	1.133	1.088	1.059	1.055	1.063	1.067	1.111	1.096	1.055	1.133	1.098	1.086	
8.	1.231	1.333	1.200	1.267	1.333	1.471	1.211	1.166	1.250	1.233	1.235	1.235	1.166	1.250	1.200	1.234	1.264	1.166	1.333	1.209	1.249	
12.	1.308	1.417	1.267	1.333	1.389	1.530	1.263	1.277	1.357	1.333	1.294	1.294	1.277	1.375	1.333	1.327	1.374	1.277	1.400	1.318	1.337	
16.	1.385	1.500	1.333	1.400	1.444	1.589	1.315	1.333	1.429	1.400	1.353	1.353	1.389	1.500	1.400	1.389	1.429	1.389	1.467	1.429	1.411	
20.	1.462	1.583	1.400	1.400	1.444	1.589	1.369	1.389	1.500	1.433	1.412	1.412	1.444	1.563	1.433	1.420	1.483	1.444	1.533	1.483	1.460	
24.	1.538	1.583	1.400	1.400	1.444	1.589	1.421	1.417	1.500	1.467	1.471	1.471	1.500	1.625	1.467	1.451	1.511	1.500	1.567	1.511	1.492	0.00965
2.	1.308	1.417	1.267	1.267	1.166	1.235	1.158	1.166	1.214	1.166	1.059	1.118	1.166	1.188	1.133	1.327	1.153	1.277	1.333	1.277	1.220	
90.	Bogenbild.	Keine	Bogb.	Ziemlich	starke	Bogenb.				Bogenbildung.			Strk.	Bogb.	Bogenb.		Starke	Bogenbildnng.				
2.	1.231	1.417	1.267	1.200	1.166	1.235	1.105	1.166	1.143	1.133	1.059	1.118	1.166	1.188	1.133	1.296	1.098	1.222	1.333	1.153	1.191	

Bei Vornahme dieser Messungen machte es sich bemerkbar, dass das ebenso lang, wie in den Versuchsreihen an den Normalthieren, gewählte Arterienstück sich in der Längsrichtung krümmte, woraus man auf eine Abnahme der in der Längsrichtung wirkenden Elasticität zu schliessen hat. Aus den Zahlen der Tabelle III. aber entnimmt man zugleich, dass bei Steigern des Druckes das Gefäss sich stärker erweiterte. Es besteht somit eine Elasticitätsabnahme in circulärer und longitudinaler Richtung.

Bereits der Verlauf der auf Fig. 1 enthaltenen ausgezogenen Curve IV, welche den Mittelwerthen der genannten Messungen entspricht, zeigt, dass hier bei der Phosphorvergiftung die Abnahme der Elasticität der Gefässwand mit Bestimmtheit behauptet werden darf. Das ergiebt sich auch, wenn man die berechneten wahrscheinlichen Werthe der Bestimmungsfehler betrachtet, welche der bei 24 Cm. hg. Druck berechneten Mittelzahl der Tabelle I. und III. anhaftet.

Ein ähnliches Resultat liess sich nachweisen in zehn weiteren Versuchen, bei denen vor Beginn der Messungen eine Längsdehnung des Gefässstückes von 1.5 hergestellt worden war. Die Messungen sind in der Tabelle IV. enthalten.

Tabelle IV.

Elasticitätsmessungen an der Carotis communis der mit Phosphor vergifteten Katzen.

Längsdehnung 1,5.

Druck in Cm. hg.	Aeusserer Durchmesser der Arterie in Proportionalzahlen. Versuch										Arithmetisches Mittel.	Wahrscheinlicher Werth des Bestimmungsfehlers des arithmetischen Mittels.
	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.		
2.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
4.	1.154	1.076	1.154	1.093	1.166	1.076	1.062	1.067	1.052	1.105	1.101	
8.	1.270	1.231	1.308	1.250	1.333	1.231	1.173	1.187	1.158	1.211	1.235	
12.	1.423	1.308	1 385	1.406	1.417	1.346	1.284	1.320	1.263	1.315	1.347	
16.	1.500	1.423	1.431	1.485	1.500	1.385	1.358	1.453	1.369	1.394	1.430	
20.	1.538	1.462	1.462	1.563	1.583	1.462	1.382	1.467	1.432	1.447	1.480	
24.	1.577	1.538	1.477	1.602	1.583	1.538	1.420	1.500	1.479	1.484	1.520	0.0123
2.	1.308	1 308	1.346	1.250	1.375	1.308	1.111	1.200	1.211	1.211	1.263	

Diese Tabelle ist mit der Tabelle II. zu vergleichen, wo die entsprechenden Versuche an Normalarterien niedergelegt sich finden. Die zugehörige Curve IV. ist ausgezogen in Fig. 2 gezeichnet.

Ich lasse nun die Ergebnisse der Quecksilbervergiftungen folgen. Dieselben betrafen 10 Katzen, an denen 20 Elasticitätsmessungen, zum Theil bei verschwindend geringer Längsdehnung, zum Theil mit einer Längsdehnung von 1.5 angestellt wurden. Ich wählte von den Quecksilberpräparaten das Sublimat, weil in der Regel angenommen wird, dass die constitutionelle Wirkung der Quecksilberpräparate,

mit Ausnahme vielleicht des salpetersauren Quecksilberoxydes, die Umwandlung derselben in Sublimat voraussetzt, und ich gab dieses letztere subcutan, weil das Quecksilber so am ehesten resorbirt wird.

Im Versuche 1 und 2 Tabelle V. bekam die Katze eine einmalige Dosis von 0.1 Gramm und ging nach zwei Mal 24 Stunden zu Grunde; im nächsttolgenden Versuche bekam die Katze im Verlauf von 7 Tagen 6 Mal 0.04, also 0.24 Sublimat und starb am nächsten Tage nach der Einführung der letzten Dosis; die übrigen Thiere bekamen 2 bis 5 Mal Tag über Tag à 0.04, also 0.08 bis 0.2 Sublimat und starben 5—10 Tage nach der Einverleibung der ersten Portion. Pro Kilo Körpergewicht bekamen die Katzen 0.031 bis 0.094 Sublimat. Die Lösung bestand aus 100 Gramm 0.6 procentiger Kochsalzlösung, die 1.0 Sublimat enthielt. Eiterung war nie da.

Das Wägen der Leichen [1] constatirte etwa 7 % Körpergewichtsverlust, und die Section ermittelte hier namentlich Hyperämie der Organe, Lungenodem, Erosionen, Schwellung und diphteritische Belage an den Schleimhäuten des Darmtractus. An den parenchymatosen Organen fand sich nur wenig Veränderung. Das Herz und die Stammmuskulatur sowie die untersuchten Gefasse erwiesen sich vollständig intact.

Die Elasticitätsmessungen sprechen auch hier, wie aus den zugehörigen Tabellen V und VI zu ersehen ist, für eine Abnahme der Elasticität.

1) Vergl. Anhang.

Tabelle V.

Elasticitätmessungen an der Carotis communis der mit Quecksilber vergifteten Katzen.

Längsdehnung sehr gering.

Druck in Cm. hg.	Aeusserer Durchmesser der Arterie in Proportionalzahlen. Versuch 1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Arithmetisches Mittel.	Wahrscheinlicher Werth des Bestimmungsfehlers des arithmetischen Mittels.
2.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
4.	1.059	1.111	1.125	1.063	1.091	1.083	1.039	1.036	1.047	1.052	1.028	1.055	1.095	1.038	1.066	
8.	1.177	1.166	1.250	1.188	1.273	1.250	1.154	1.108	1.143	1.211	1.111	1.166	1.238	1.132	1.183	
12.	1.235	1.222	1.312	1.312	1.363	1.333	1.231	1.143	1.191	1.315	1.166	1.222	1.286	1.227	1.254	
16.	1.294	1.277	1.375	1.375	1.454	1.417	1.270	1.214	1.262	1.369	1.222	1.277	1.286	1.274	1.312	
20.	1.353	1.333	1.375	1.437	1.545	1.417	1.308	1.286	1.334	1.421	1.277	1.333	1.334	1.321	1.362	
24.	1.353	1.389	1.375	1.437	1.545	1.417	1.385	1.357	1.381	1.473	1.277	1.389	1.334	1.345	1.390	0.0117
2.	1.059	1.166	1.125	1.188	1.363	1.083	1.154	1.072	1.143	1.184	1.111	1.194	1.191	1.155	1.156	
90.	Keine Bogenbildung.								Bogenb.		Keine Bogenbildung.					
2.	1.059	1.111	1.063	1.125	1.273	1.083	1.154	1.072	1.143	1.158	1.111	1.166	1.191	1.141	1.132	

Tabelle VI.

Elasticitätsmessungen an der Carotis communis der mit Hg. vergifteten Katzen.

Längsdehnung 1.5.

Druck in Cm. Hg.	Aeusserer Durchmesser der Arterie in Proportionalzahlen. Versuch 15.	16.	17.	18.	19.	20.	Arithmetisches Mittel.	Wahrscheinlicher Werth des Bestimmungsfehlers des arithmetischen Mittels.
2.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
4.	1.111	1.111	1.125	1.125	1.063	1.055	1.098	
8.	1.250	1.222	1.250	1.263	1.219	1.194	1.233	
12.	1.333	1.333	1.344	1.362	1.300	1.277	1.325	
16.	1.444	1.389	1.437	1.406	1.344	1.333	1.392	
20.	1.500	1.444	1.500	1.425	1.375	1.389	1.439	
24.	1.583	1.500	1.563	1.437	1.388	1.444	1.486	0.0211
2.	1.222	1.222	1.188	1.250	1.125	1.166	1.196	

Berücksichtigt man die gestrichelte Curve, welche der Mittelzahl dieser Messungen entspricht, so ergiebt sich, dass diese sowohl in Fig. 1 (Längsdehnung sehr gering), wie in Fig. 2 (Längsdehnung 1.5) deutlich höher über die den Normalwerthen entsprechenden reicht.

Der Unterschied, der aus dem Vergleich der Tabelle V mit I und der Tabelle VI mit II hervorgeht, übersteigt das Fünffache der in diesen Tabellen angegebenen Bestimmungsfehler. Was das Verhalten der Elasticität in longitudinaler Richtung nach Quecksilbervergiftung anlangt, so findet man diese, beim Vergleich mit den Ergebnissen an den Normalthieren und an denen nach Phosphorvergiftung, nur kaum verändert, denn Bogenbildung stärkeren Grades

konnte nach Quecksilbervergiftung, bei Steigerung des Druckes im Gefässrohr, nur 2 Mal verzeichnet werden (Versuch 9 und 10 der Tabelle V).

Aus dem eben Gesagten ersieht man, dass nach Quecksilbervergiftung eine Abnahme der Elasticität zu constatiren ist, doch ist dieselbe lange nicht so hochgradig, wie sie nach Phosphorvergiftung gefunden wird.

Ich wende mich zu den Ergebnissen der Bleiintoxication.

Die hierher gehörigen 20 Elasticitätsmessungen an 10 Katzen mit sehr geringer und mit 1.5 Längsdehnung sind in den Tabellen VII und VIII zusammengestellt, und die Mittelwerthe dieser Messungen in Form der punktirten Linien in Fig. 1 und Fig. 2 wiedergegeben.

Tabelle VII.

Elasticitätsmessungen an der Carotis communis der mit Blei vergifteten Katzen.

Längsdehnung sehr gering.

Druck in Cm. hg.	Aeusserer Durchmesser der Arterie in Proportionalzahlen. Versuch 1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14	15.	16.	Arithmetisches Mittel.	Wahrscheinlicher Werth des Beobachtungsfehlers des arithmetischen Mittels.
2.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
4.	1.133	1.063	1.105	1.052	1.050	1.100	1.052	1.052	1.063	1.055	1.111	1.047	1.042	1.039	1.067	1.067	1.069	
8.	1.333	1.188	1.211	1.158	1.150	1.200	1.158	1.158	1.156	1.194	1.222	1.162	1.132	1.143	1.133	1.160	1.179	
12.	1.400	1.250	1.263	1.263	1.200	1.250	1.211	1.263	1.250	1.222	1.277	1.279	1.211	1.238	1.200	1.233	1.251	
16.	1.467	1.312	1.315	1.315	1.250	1.300	1.263	1.315	1.312	1.277	1.333	1.338	1.263	1.286	1.267	1.267	1.305	
20.	1.533	1.375	1.369	1.369	1.300	1.350	1.315	1.369	1.375	1.333	1.389	1.395	1.294	1.334	1.267	1.300	1.354	
24.	1.533	1.437	1.421	1.394	1.350	1.350	1.369	1.421	1.375	1.389	1.417	1.453	1.315	1.381	1.300	1.333	1.390	0.00975
2.	1.200	1.188	1.158	1.158	1.100	1.100	1.158	1.158	1.125	1.139	1.166	1.250	1.158	1.191	1.133	1.166	1.159	
90.	Bogenbild.			Keine Bogenbildung.							leichte Bgb.		Keine Bogenbildung.					
2.	1.200	1.125	1.158	1.158	1.100	1.100	1.158	1.158	1.125	1.111	1.111	1.221	1.158	1.143	1.133	1.133	1.143	

Tabelle VIII.

Elasticitätsmessungen an der Carotis communis der mit Pb. vergifteten Katzen.

Längsdehnung 1. 5.

Druck in Cm. hg.	Aeusserer Durchmesser der Arterie in Proportionalzahlen. Versuch				Arithmetisches Mittel.	Wahrscheinlicher Werth des Bestimmungsfehlers des arithmetischen Mittels.
	17	18	19	20		
2.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
4.	1.133	1.063	1.125	1.072	1.098	
8.	1.267	1.219	1.250	1.214	1.238	
12.	1.300	1.312	1.325	1.357	1.324	
16.	1.333	1.362	1.437	1.401	1.383	
20.	1.400	1.375	1.488	1.429	1.423	
24.	1.433	1.388	1.512	1.464	1.449	0.0176
2.	1.267	1.188	1.188	1 143	1.197	

Die Thiere dieser Versuchsreihen bekamen mit der Nahrung Plumbum aceticum in stark verdünnter Lösung in Dosen von 1.5 Gramm. Diese Dosen wurden in dreitägigen Intervallen gegeben, und starben die Thiere 8—16 Tage nach Beginn des Versuches. Je nach der Lebensdauer des einzelnen Thieres betrug dabei die Gesammtmenge, welche ein Thier bekam, zwischen 4.5 und 9.0 Gramm. Die Mittelzahl des Körpergewichts dieser Katzen fand sich gleich 2.64 Kgr. mit den Extremen 2.25 und 3 Kgrm. Die tödtliche Dose berechnet sich daher bei dieser Form der Darreichung auf 1.7—3.4 Gramm Pumbum aceticum.

Der Körpergewichtsverlust [1]) der Thiere, in Folge der Bleivergiftung, betrug in unseren Versuchen 8 %. Die Section zeigte: Hyperämie der Unterleibsorgane, namentlich der Nieren, Schwellung und öfters hochgradige Verschorfung der Schleimhaut des Dünn- und Dickdarmes; manchmal war auch eine fettige Degeneration der Leberzellen microscopisch zu erkennen. (Versuche 7 u. 8, 11 u. 12 der Tabelle VII und Versuche 17 u. 18 der Tabelle VIII.)

Wie aus den Tabellen VII und VIII und aus den Curven II Fig. 1 und 2 zu ersehen ist, gestaltet sich das Verhalten der Elasticität der Gefässwand bei der Bleivergiftung annähernd gleich dem bei der Quecksilbervergiftung. Eine Elasticitätsabnahme ist somit auch nach Bleivergiftung an den Arterienwänden zu constatiren; sie ist aber, bei der gegebenen Versuchsanordnung, keine sehr erhebliche.

Es gelang mir aber nicht die von R. Maier [2]) und Gesenius [3]) an den kleinen Gefässen der Organe, nach Bleiintoxication, aufgefundenen Verfettungen der Gefässwände nachzuweisen. Es mag dies seinen Grund darin haben, dass ich rascher verlaufende Vergiftungen erzeugt hatte. Uebrigens haben auch Harnack [4]) und Prevost [5]) bei acuter und chronischer Bleivergiftung, wie es scheint, keine Structurveränderungen an den Blutgefässen entdecken können.

1) Vergl. Anhang.

2) Maier, R., Exp. Studien über Bleivergiftung. Arch. f. pathol. Anat. und Physiol. XC, p. 455.

3) Gesenius, E., Ueber Veränderungen in Muskeln und Knochen bei Bleivergiftung. Diss. Jena 1887.

4) Harnack, E., Ueber die Wirkungen des Bleies auf den thierischen Organismus. Arch. f. exp. Pathol. und Pharmakol. Bd. 9, p. 152.

5) Prevost, J. L. et Paul Binet. Recherches expérimentales sur l'intoxication saturnine. Revue médicale de la Suisse romande. IX-iéme année. Genève 1889.

Die vorstehenden Untersuchungen haben gezeigt, dass bereits verhältnissmässig kurz dauernde Vergiftungen mit Phosphor, Quecksilber und Blei die Elasticität der Arterienwandungen herabsetzen. Die weitere Tragweite dieses Ergebnisses ist bereits in den einleitenden Bemerkungen dieser Arbeit berührt worden. Allerdings werden noch weitere Untersuchungen nothwendig sein, wenn man experimentell beweisen will, dass diese Gifte im Stande sind Arteriosklerose hervorzurufen. Die Voraussetzungen, auf welche solche Versuche aufgebaut werden können, sind aber nunmehr, wie man erkennt, gegeben. An dieser Stelle bedarf es jedoch noch einer übersichtlichen Beurtheilung der hier gewonnenen Ergebnisse.

Es ist bekannt, dass der Phosphor in auffälliger Weise den Gesammtstoffwechsel des Organismus zu stören im Stande ist, und dass diese Störung des Gesammtstoffwechsels ihren anatomischen Ausdruck findet in fettiger Degeneration der protoplasmatischen Bestandtheile des menschlichen Körpers, namentlich der Zellen der Leber, des Herzens, der Gefässwand und anderer Organe. Auch bei den vorliegenden Versuchen konnte diese Verfettung der Organe und mehrfach auch die Verfettung der Gefässwände nachgewiesen werden. Unter solchen Umständen ist es wohl gerechtfertigt anzunehmen, dass die nachgewiesene erhebliche Abnahme der Elasticität der Arterien als eine Wirkung der durch das Gift unmittelbar erzeugten Stoffwechselstörung anzusehen sei.

Weniger einfach gestaltet sich die Beurtheilung der durch Quecksilber und Blei erzeugten Elasticitätsverminderung der Gefässwand. Dass bei meinen Blei- und Quecksilbervergiftungen eine Störung des Gesammtstoffwechsels erzeugt wurde, steht ausser Frage. Die Abnahme des Körpergewichts

bietet dafür den bestimmtesten Anhaltspunkt. Es ist jedoch nicht als sicher gestellt zu erachten, dass die Abnahme der Elasticität der Gefässwand eine unmittelbare Wirkung des Quecksilbers und des Bleies sei. Dass das subcutan injicirte Quecksilber in die circulirende Säftemasse hineingelangte, ergiebt sich aus den charakteristischen Darmveränderungen. Letztere aber sind geeignet die Verdauung und die Resorption der Nahrung zu schädigen, und es wäre daher möglich, dass die Abnahme des Körpergewichts Folge sei der Verdauungsstörung und nicht unmittelbare Wirkung des in den circulirenden Säftemassen kreisenden Giftes.

Aehnlich gestaltet sich auch die Beurtheilung der Bleivergiftung. Auch hier ist die Abnahme der Elasticität der Gefässwand unmittelbare Folge der allgemeinen Ernährungsstörung, welche in der Verminderung des Körpergewichts ihren Ausdruck findet. Es ist aber auch hier möglich, dass die Erkrankung der Darmwand durch Störung der Verdauung und Resorption die allgemeine Ernährungsstörung bewirkte, während das Blei auf die Gefässwand ohne unmittelbaren Einfluss blieb.

Diese vielleicht etwas scharfe Kritik beeinträchtigt indessen nicht die Thatsachen, welche sich aus vorliegenden Untersuchungen ergeben und welche sich in wenigen Worten zum Ausdruck bringen lassen.

1) Subacute Vergiftungen mit Phosphor, Quecksilber oder Blei haben eine Abnahme der Elasticität der Arterienwand zur Folge.

2) Diese Elasticitätsabnahme ist bei Phosphorvergiftung eine erhebliche, bei Vergiftung mit Quecksilber oder Blei dagegen eine geringere, jedoch noch mit Bestimmtheit nachweisbare.

Anhang.

A. Phosphorvergiftung.

Katze.	Elasticitätsmess.	Kgr. vor der Vergiftung.	Todt nach der Vergiftung.	Körpergewicht nach dem Tode.	Gewichtsverlust während der Verg. Gramm.	Gewichtsverlust während der Verg. % des Körpergewichts.	Bemerkungen.
I.	1 u. 2	2.00 Kgr.	4 Tage	1.87 Kgr.	130	6.5	
II.	3 » 4	2.25 »	4 »	2.10 »	150	6.6	
III.	5 » 6	2.52 »	6 »	2.30 »	220	8.7	
IV.	7 » 8	2.50 »	6 »	2.40 »	100	4.0	
V.	9 » 10	2.49 »	6 »	2.26 »	230	9.2	
VI.	11 » 12	3.22 »	4 »	3.09 »	130	4.0	
VII.	13 » 14	3.57 »	6 »	3.30 »	270	7.6	Durch Herzstich getödtet.
VIII.	15 » 16	2.25 »	4 »	2.07 »	180	8.0	Durch Herzstich getödtet.
IX.	17 » 18	3.20 »	5 »	3.00 »	200	6.3	
X.	19 » 20	3.00 »	5 »	2.84 »	160	5.3	
XI.	21 » 22	1.90 »	4 »	1.70 »	200	10.5	
XII.	23 » 24	2.30 »	4 »	2.12 »	180	7.8	Durch Herzstich getödtet.
XIII.	25 » 26	2.00 »	4 »	1.92 »	80	4.0	
XIV.	27 » 28	3.30 »	5 »	3.16 »	140	4.2	
XV.	29 » 30	2.50 »	5 »	2.35 »	150	6.0	

Mittel 6,6 %.

B. Quecksilbervergiftung.

Katze.	Elasticitätsmess.	Kgr. vor der Vergiftung.	Todt nach der Vergiftung.	Körpergewicht nach dem Tode.	Gewichtsverlust während der Verg. Gramm.	Gewichtsverlust während der Verg. % des Körpergewichts.	Bemerkungen.
XVI.	1 u. 2	2.50 Kgr.	2 Tage.	2.45 Kgr.	50	2.0	
XVII.	3 » 4	2.20 »	7 »	2.00 »	200	9.1	
XVIII.	5 » 6	2.00 »	4 »	1.87 »	130	6.5	
XIX.	7 » 8	2.00 »	6 »	1.80 »	200	10.0	
XX.	9 » 10	2.60 »	4 »	2.48 »	120	4.6	
XXI.	11 » 12	2.80 »	6 »	2.55 »	250	8.9	
XXII.	13 » 14	3.40 »	10 »	3.23 »	170	5.0	
XXIII.	15 » 16	2.98 »	10 »	2.69 »	290	9.7	
XXIV.	17 » 18	2.02 »	10 »	1.85 »	170	8.4	
XXV.	19 » 20	3.08 »	8 »	2.85 »	230	7.5	
						Mittel 7.2 %.	

C. Bleivergiftung.

Katze.	Elasticitätsmess.	Kgr. vor der Vergiftung.	Todt nach der Vergiftung.	Körpergewicht nach dem Tode.	Gewichtsverlust während der Vergift. Gramm.	Gewichtsverlust während der Vergift. % des Körpergewichts.	Bemerkungen.
XXVI.	1 u. 2	2.49 Kgr.	16 Tage	2.26 Kgr.	230	9.2	
XXVII.	3 » 4	2.64 »	15 »	2.45 »	190	7.2	Getödtet.
XXVIII.	5 » 6	2.54 »	8 »	2.36 »	180	7.1	
XXIX.	7 » 8	2.80 »	8 »	2.57 »	230	8.2	Getödtet.
XXX.	9 » 10	2.50 »	8 »	2.32 »	180	7.2	
XXXI.	11 » 12	3.00 »	9 »	2.80 »	200	6.7	
XXXII.	13 » 14	3.00 »	10 »	2.80 »	200	6.7	
XXXIII.	15 » 16	2.50 »	12 »	2.27 »	230	9.2	
XXXIV.	17 » 18	2.25 »	12 »	2.03 »	220	9.8	
XXXV.	19 » 20	2.63 »	10 »	2.42 »	210	8.0	

Mittel 7.9 %

Fig. 1.

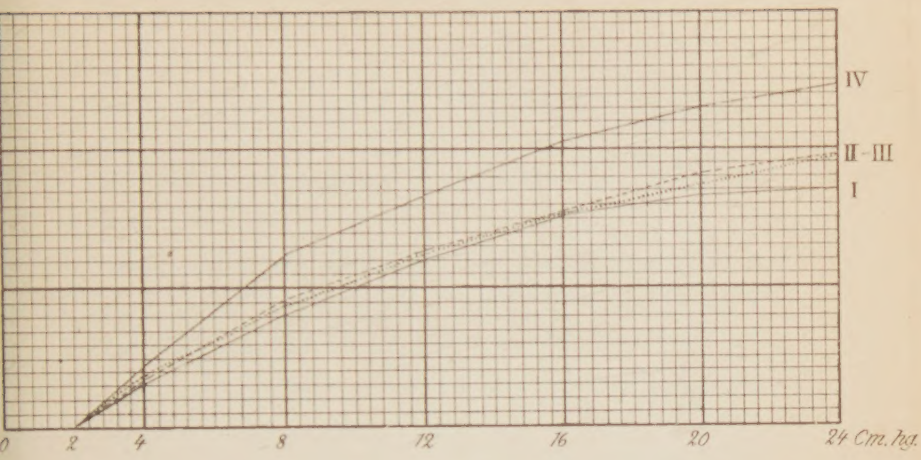
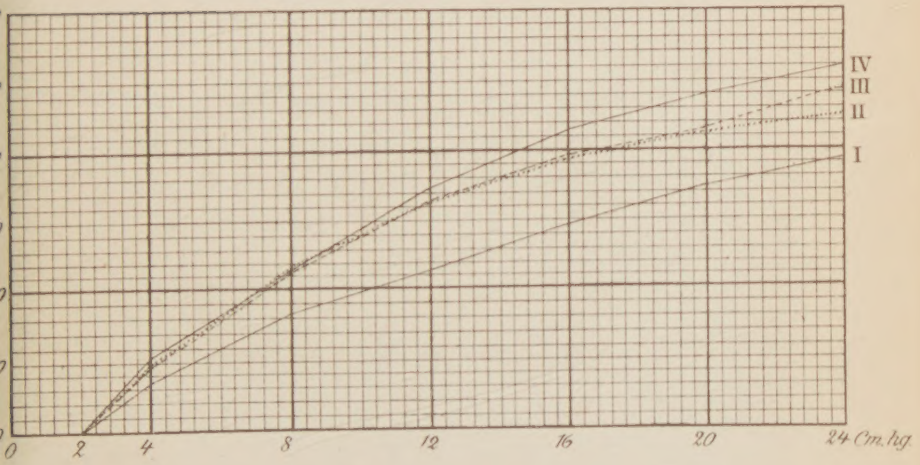


Fig. 2.



Lith. v. H. Laakmann, Dorpat.

Thesen.

1. Die Arteriosklerose kommt nicht allzuselten bei jugendlichen Personen vor.
2. Diejenigen Färbungsmethoden, die eine bestimmte Härtungsflüssigkeit voraussetzen, können allein nie richtigen Aufschuss über die Structur der Gewebe verleihen.
3. Viele Meinungsverschiedenheiten über die Gestalt mancher Bakterien beruhen darauf, dass die Autoren nicht mit genau gleichartig beschaffenen Nährböden gearbeitet haben.
4. Bei vorsichtiger Handhabung führen die subcutanen Sublimatinjektionen bei Syphilitikern nie zu Abscessen, und in dieser Hinsicht ist dies Quecksilberpräparat wohl allen anderen vorzuziehen.
5. Die frühzeitige Eröffnung von Abscessen erweitert das Gebiet der Infection.
6. Bei der Differentialdiagnose zwischen Lepra und Tuberculose hat die histologische Structur der Gewebe mehr Bedeutung als die Eigenthümlichkeiten der entsprechenden Spaltpilze.